FicFrio

Abr./may./jun. de 2014 - Año 23 - nº 88

Tecumseh

Impresso Especial
9912245188/2009 - DR/SPI
TECUMSEH DO BRASIL LTDA.
CORREIOS

DEVOLUÇÃO GARANTIDA
CORREIOS

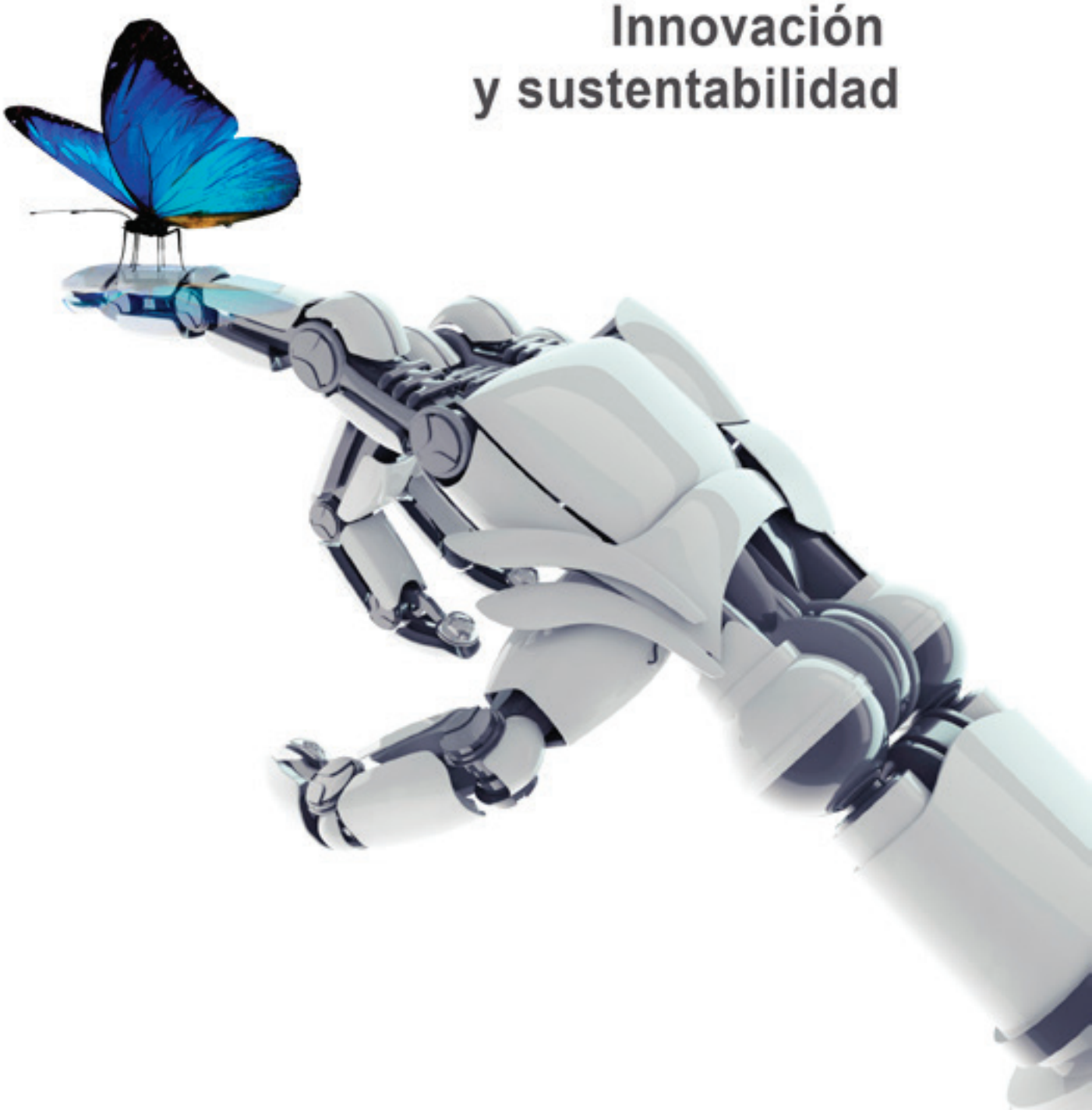
TECUMSEH INVIERTE EN LA AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA **DE EQUIPOS CON R-404A**

LAS SOLUCIONES DE TECUMSEH SE PRESENTARÁN EN LA 30ª EDICIÓN DE FISPAL
PÁG. 4

CHARLAS TÉCNICAS SE AMPLÍAN PARA LOS FABRICANTES
PÁG. 6

EL DIMENSIONAMIENTO CORRECTO DE LA TUBERÍA MEJORA LA EFICIENCIA DEL SISTEMA
PÁG. 10

Innovación y sustentabilidad



Desde hace 80 años, Tecumseh transforma grandes ideas en soluciones innovadoras.

Una historia de ocho décadas que se moldea junto con la historia de la propia humanidad en búsqueda de la conservación de los alimentos, medicamentos y el bienestar de las personas. En este período, Tecumseh consolidó su liderazgo en la industria por sus líneas de productos eficientes y confiables, fabricados a partir de procesos tecnológicos sustentables. Comprometida con la calidad, la evolución social y la conservación del medio ambiente, Tecumseh está presente en la vida de todos.

Tecumseh

Cooling For a Better Tomorrow™

Rua Ray Wesley Herrick, 700 | Jardim Jockey Club | São Carlos | SP
CEP: 13565-090 | Fone: (16) 3362-3000 | (16) 3363-7219 | www.tecumseh.com

TECUMSEH PRODUCTS COMPANY Celebrating 80 years 1934-2014

EXPEDIENTE

Fic Frio es una publicación de Tecumseh do Brasil
Rua Ray Wesley Herrick, 700
Jardim Jockey Club - São Carlos - SP
CEP: 13565-090
Tel.: +55 (16) 3362-3000
Fax: +55 (16) 3363-7219

Coordinación:
Guilherme Rubi

Colaboran en esta edición:
Carolina Silva, Eduardo Lourenção, Gláucio Machado, Guilherme Rubi, Homero Busnello, Marcelo Miranda, Marilda Modenez Morelli, Patricia Ransani y Robson Marcelo Sperança.

Producción:
Agência de Imprensa
Tel.: +55 (12) 3913-3858
www.agenciadeimprensa.con.br

Periodista Responsable:
Areta Braga MTb.:38.005

Edición:
Areta Braga

Redacción:
Areta Braga

Proyecto gráfico y edición:
Luiz Carlos Coltro

Gráfica:
São Francisco

Tirada:
800 ejemplares

En esta edición Fic Frio trae un artículo preparado especialmente para ofrecer conocimiento técnico sobre el dimensionamiento correcto de la tubería.

Y como Fic Frio siempre trae novedades, en esta edición presentaremos la nueva línea de equipo con R-404A y las nuevas soluciones que difundiremos durante Fispal.

También podrá leer artículos sobre nuestros socios comerciales, conferencias del equipo Tecumseh por todo Brasil y un reportaje especial sobre el evento de seguridad realizado en la empresa, que reunió a niños de las escuelas de São Carlos.

¡Aprovechen su lectura!

e-mail
ficfrio@tecumseh.con

Sitios Web
www.tecumseh.con
www.ficfrio.con.br

Correspondencia
Tecumseh - Fic Frio
Rua Ray Wesley Herrick 700
Jardim Jockey Club
CEP: 13565-090 - São Carlos - SP

TECUMSEH CERCA DE USTED 4

TECUMSEH CERCA DE USTED 6

REFRIGERACIÓN VERSATIL 7

PORTADA 8

	kPa	bar	PSI
R-134a	37	0,37	5,3
R-22	37	0,37	5,3
R-404A	44	0,44	6,3
R-410A	57	0,57	8,3
R717	43	0,43	6,2

t_0 = 40 °C Δt = 1 K

SEPA MÁS 10

PROYECTO SOCIAL 14

TECUMSEH LLEVA S

INNOVADORAS A LA 30ª

La 30º Edición de Fispal Food Service, Feria Internacional de Productos y Servicios para la Alimentación fuera del Hogar, que se llevará a cabo los días 24 a 27 de junio en el Pabellón de Exposiciones del Expo Center Norte en São Paulo, contará con la participación de Tecumseh.

Estamos ubicados en la Rua F n.º 71, donde nuestros equipos de ingeniería de aplicación y ventas presentarán soluciones innovadoras tales como la S-Unit, una unidad condensadora outdoor, los compresores SemiHerméticos SH y la línea de componentes para refrigeración con la nueva marca T-Components.

"Con la participación en la Fispal, esperamos acercarnos más a nuestros clientes del segmento comercial para presentarles soluciones de alto valor agregado, que Tecumseh pone a disposición del mercado", afirma el gerente global de productos de Tecumseh, Homero Busnello.

Según la organización del evento, la expectativa es que 60 mil profesionales de todas las regiones de Brasil y más de 38 países visiten la feria en búsqueda de novedades sobre máquinas y equipos, embalajes, productos y servicios para el sector.

OLUCIONES
EDICIÓN DE LA FERIA FISPAL

COMPRUEBE LAS NOVEDADES QUE TECUMSEH PRESENTARÁ EN FISPAL 2014

TA

Este compresor abarca un amplio rango de aplicaciones. Es ideal para aplicaciones de aparatos de las líneas doméstica y comercial liviana. Fue proyectado para trabajar con refrigerantes hidrocarburos "verdes" R-600a y R-290, sin embargo también puede utilizar el R-134a. El producto presenta una reducción de 17% de su volumen externo, si se lo compara con los modelos anteriores, con expansión de su capacidad frigorífica, lo que proporciona un ahorro de energía del orden del 10% a 15%.

S-Unit

Unidad condensadora outdoor. Debido al carenado que protege a los componentes electrónicos, es el producto ideal para aplicarlo en ambientes externos. Presenta un nivel reducido de ruido.

AE²

Es 30% más eficiente en aplicaciones comerciales. Este compresor es el más eficiente de su categoría, a pesar del reducido envolvente, posee una capacidad frigorífica similar a la de los grandes compresores, alta performance con los gases R-290, pudiendo trabajar también con R-134a y R-404A

Unidad Condensadora UHG

Con un diseño compacto, 22 centímetros más chica que su competidora, permite su instalación en espacios reducidos, y es adecuada para la aplicación con gases R--404A, R134a. La UHG garantiza una excelente performance de refrigeración en altas temperaturas ambientes, debido al nuevo diseño de sus motores y ventiladores.

Black Units

Compactas, con bajo nivel de ruido y consumo energético, están disponibles en las versiones de 1 HP a 12 HP y son apropiadas para su uso con R-134a, R-22, R404A y R-507.

T-Componentes

Línea completa de componentes para aplicaciones de la línea comercial.

Compresor SemiHermético

Nueva línea de compresores de 1 HP a 70 HP, adecuados para el segmento de transporte, supermercados y cámaras frigoríficas.

TECUMSEH DA CURSO AL PROGRAMA DE **CONFERENCIAS Y CAPACITACIONES**

Tecumseh do Brasil, focalizada en llevar el conocimiento técnico al mercado de refrigeración, tiene su agenda llena de conferencias y capacitaciones en toda América Latina para el 2014. El año pasado, unas 1500 personas participaron de las presentaciones realizadas.

"Estimamos que este año participarán unas 2500 personas en nuestro programa de conferencias. La idea es llevar a todas las regiones de América Latina, las informaciones sobre los productos Tecumseh y sus aplicaciones adecuadas", comenta Glaucio Machado, ingeniero de aplicación de la división de Refrigeración Comercial.

Las conferencias se realizan para los clientes, fabricantes y también para el público que desea recibir informaciones sobre el segmento de refrigeración y las novedades de este mercado.

En el año 2014, el programa de conferencias ya llegó a las ciudades de Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Bogotá, todas ciudades colombianas.

Para la gerente de mercado y ventas de Inverprimos, Grecia Cadavid Vasquez, estos eventos son muy importantes para reforzar la presencia de Tecumseh y sus distribuidores en distintas regiones destacando los beneficios del fabricante, así como la amplia línea de productos disponibles. Además, las conferencias también son una forma de retribuir la fidelidad de los clientes ofreciendo capacitación técnica de alta calidad.

"Compartir con los clientes las informaciones tan relevantes nos ayuda a tener un mejor desempeño técnico, a través del conocimiento de la tecnología disponible. También hay un incremento de las ventas una vez que éstos comenzaron a buscar equipos con más valor agregado", concluye Grecia.

CALI

MEDELLÍN

EVEREST Y TECUMSEH, UNA ASOCIACIÓN QUE DATA DE MUCHOS AÑOS

Con más de 40 anos de actuación, y actualmente produciendo purificadores de agua y máquinas de hielo, Everest se destaca en el mercado por la calidad de sus productos y por las asociaciones de éxito. Una de estas exitosas asociaciones junto a Tecumseh, que le provee los compresores desde sus primeros años de existencia.

"Actualmente, todos los productos que fabricamos están aptos para la utilización de los compresores Tecumseh", afirma el gerente de compras de Everest, Márcio Lobato. Entre los factores que llevaron al fabricante de purificadores a optar por Tecumseh como su proveedora, están su amplia gama de productos, la calidad y el costo beneficio.

"La empresa también nos ofrece un seguimiento sobre la aplicación de los productos, el desarrollo de soluciones adecuadas a nuestras necesidades".

Máquina de hielo – Everest

Purificador de la línea Soft – Everest

Actualmente, Everest utiliza en sus equipos los compresores de la familia TY, AE² y AZ.

"El éxito de nuestra asociación con Tecumseh se debe a la disponibilidad del seguimiento técnico, la comprensión de las necesidades específicas y el desarrollo continuo de soluciones", concluye Lobato.

CONOZCA LOS PRODUCTOS TECUMSEH ADOPTADOS POR EVEREST

AE²

Este compressor é o mais eficiente de sua categoria, apesar do envelope reduzido, possui capacidade frigorífica de compressores de grande formato, alta performance com o fluido R-290. Atende também R-134a e R-404A.

AZ

Com tamanho reduzido, este compressor tem alta eficiência e baixo nível de ruído o que o torna adequado para purificadores de água e outras aplicações onde o silêncio é essencial.

TY

Este modelo de compressor possui altíssima robustez mecânica e excelente performance para trabalhar nas mais severas e variadas condições das aplicações comerciais. A família TY possui protetor térmico interno, que torna muito mais eficaz a proteção do motor elétrico contra sobrecarga.

TECUMSEH INVIERTE DE LA LÍNEA DE EQUIPO

Como empresa global y líder de refrigeración comercial en Europa y América del Norte, Tecumseh ya cuenta con alternativas para el reemplazo del R-22. La empresa cuenta con una línea completa de Black Units y Dual Black Units utilizando el fluido R-404A para la aplicación M/HBP. "Nuestra línea para R404A cuenta con la calidad y el desempeño ya conocidos por el mercado. Además, estas soluciones tienen la misma gama

COMPRUEBE LA APLICACIÓN DE ALGUNOS PRODUCTOS DE LA LÍNEA PARA R-404A

Refer. HP	Aplicación	Fluido Ref.	Tensión / Fase / Frecuencia	Modelo NUEVO
1.0	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	CAJ9513ZHZ
1.1/2	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	CAJ4517ZHZ
2.0	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	FH4524ZHZ
			220V 3~50-60Hz	TFH4524ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TFH4524ZTZ
2.1/2	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	FHS4531ZHZ
			220V 3~50-60Hz	TFHS4531ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TFHS4531ZTZ
3.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TFHS4540ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TFHS4540ZTZ
3.1/2	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG4546ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4546ZTZ
4.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG4553ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4553ZTZ
5.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG4561ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4561ZTZ
5.1/2	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG4568ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4568ZTZ
7.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAGD4590ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAGD4590ZTZ
8.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAGD4610ZKR
			400-440V 3~50-60Hz	TAGD4610ZTZ
10.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAGD4612ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAGD4612ZTZ
11.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAGD4614ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAGD4614ZTZ
12.0	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAGD4615ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAGD4615ZTZ
1.1/2	LBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	CAJ2464ZHZ
2.0	LBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	FH2480ZHZ
			220V 3~50-60Hz	TFH2480ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TFH2480ZTZ
3.0	LBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	FH2511ZHZ
			220V 3~50-60Hz	TFH2511ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TFH2511ZTZ
4.0	LBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG2516ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAG2516ZTZ
5.0	LBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG2522ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAG2522ZTZ
8.0	LBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAGD2532ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAGD2532ZTZ
10.0	LBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAGD2544ZKZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAGD2544ZTZ

EN LA AMPLIACIÓN
S CON R-404A

de accesorios de las unidades destinadas al R-22, contando con ítems tales como panel eléctrico, presostatos, tanque de líquido y acumulador de succión", afirma el vendedor técnico de Tecumseh, Marcelo Miranda Santos.

Ampliamente utilizado en todos los tipos de aplicaciones por tratarse de un fluido refrigerante que presenta buenos rendimientos tanto en temperaturas intermedias como bajas, el R-22 es un HCFC y debido al Protocolo de Montreal, se ha congelado su importación desde el 2013 y debe ser eliminado hasta el año 2040.

"Aparentemente, estamos muy lejos del final impuesto y no deberíamos sufrir con tanta antelación la eliminación de esta sustancia, sin embargo, con una oferta reducida del R-22, lo que se notó fue un creciente aumento de los precios de este fluido y la búsqueda de alternativas para la sustitución de los mismos, en este escenario el R-404A se presenta como una excelente opción", resalta Marcelo.

A pesar de ser un blend, el R-404A desde hace tiempo se usa ampliamente en aplicaciones de baja temperatura de evaporación, como por ejemplo las cámaras de congelados, lo que hace que cualquier persona involucrada en el ramo de la refrigeración, lo utilice. "Otro factor de fundamental importancia para el uso del R-404A es que en las aplicaciones de temperaturas de evaporación intermedias/bajas, éste presenta características parecidas a las del R-22, aunque trabaje con presiones más altas", afirma Marcelo.

La línea para R-404A cuenta con productos para aplicaciones especiales

Entre las unidades condensadoras focalizadas en aplicaciones especiales, se destacan las M-Units, destinadas al mercado de enfriamiento de leche. Cuentan con un diseño compacto, destinado para aplicaciones que necesitan de espacios reducidos, un rango de capacidad de 1 HP a 6HP, presentan bajo nivel de ruido y alta eficiencia energética proporcionados por los compresores Tecumseh.

Las M-UNITS también poseen: tanque de líquido, filtro de succión, control de condensación y caja eléctrica con disyuntor, llave de contacto y relé de monitoreo de tensión.

TABLA DE APLICACIÓN DE LA M-UNIT

Refer. HP	Aplicación	Fluido Ref.	Tensión / Fase / Frecuencia	Modelo NUEVO
1	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	CAJ9480Z
1 1/4			208-220V 1~60Hz	CAJ9510Z
1 1/2			208-220V 1~60Hz	CAJ9513Z
1.0	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	CAJ9513EHZ
			400-440V 3~50-60Hz	TAJ9513ETZ
1.1/2	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	CAJ4517EHZ
2.0	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	FH4524FHZ
			220V 3~50-60Hz	TFH4524FHR
			400-440V 3~50-60Hz	TFH4524FHR
2.1/2	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	FHS4531FHZ
			220V 3~50-60Hz	TFHS4531FHR
			400-440V 3~50-60Hz	TFHS4531FHR
3.0	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	FH4540EHZ
			220V 3~50-60Hz	TFHS4540FHR
			400-440V 3~50-60Hz	TFH4540ETZ
3.1/2	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG4546THR
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4546THR
4.0	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	AG5553EHR
			220V 3~50-60Hz	TAG4553THR
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4553THR
5.0	M/HBP	R-404A	208-220V 1~60Hz	AG5561EHR
			220V 3~50-60Hz	TAG4561THR
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4561THR
5.1/2	M/HBP	R-404A	220V 3~50-60Hz	TAG4568THR
			400-440V 3~50-60Hz	TAG4568THR

EL DIMENSIONAMIENTO C
MEJORA LA EFICIEN

Además de evitar daños, dimensionar correctamente la tubería de la instalación es extremadamente importante para garantizar un mejor rendimiento del equipo y promover el ahorro de energía. Otros dimensionamientos correctos son: aumento de la duración de los equipos del sistema y disminución de la necesidad de mantenimiento.

Para un dimensionamiento eficiente de la tubería se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Capacidad del sistema;
- Finalidad de la refrigeración a ser utilizada;
- Tipo de fluido refrigerante a ser utilizado;
- Diferencia de altura en la que se encuentra la unidad condensadora en relación al evaporador;
- Distancia a ser recorrida por el fluido refrigerante en el sistema.

Es de vital importancia recordar que la unidad condensadora debe estar lo más cerca posible del evaporador y con la menor cantidad de curvas.

Algunos daños al sistema pueden ser ocasionados por los dimensionamiento inadecuados. Tenemos algunos ejemplos:

Al dimensionar la tubería, utilizándose un diámetro más grande, se aumenta la inversión en la compra de tubería, así como la cantidad de fluido refrigerante utilizado en el sistema. También aparecen complicaciones en lo que se refiere al control del líquido debido al exceso del fluido. La conducción del aceite en el sistema se vuelve ineficiente no regresando el mismo al compresor. Además, hay pérdida de eficiencia, generando un consumo de energía superior.

Si al realizar el cálculo, se utiliza un diámetro menor, se produce la pérdida de eficiencia en el sistema generando un consumo de energía superior, así como también una vibración excesiva de la tubería provocando ruidos y aumentado la posibilidad de pérdidas o roturas de la tubería. También pueden producirse daños en los componentes del sistema.

¿Cómo calcular el dimensionamiento correctamente?

Para realizar el cálculo del dimensionamiento de la tubería correctamente es importante que el proyectista conozca las características y especificaciones de cada línea (succión, descarga o líquido), así como los factores citados anteriormente. Además, es preciso conocer los principios y las aplicaciones del área de refrigeración para ejecutar el dimensionamiento, que debe ser llevado a cabo a través de cálculos manuales por software adecuados.

EN EL MODELO A SEGUIR SE DETALLAN LAS FÓRMULAS QUE SERÁN UTILIZADAS:

- Capacidad del evaporador

QEvap.= mRef. x Δh

mRef. = QEvap. / Δh

- Caudal volumétrico del fluido refrigerante

VRef. = mRef. x V (1)

VRef. = V x Aint tubo (2)

$$V = \frac{VRef.}{Aint\ tubo}$$

Relacionado a las ecuaciones (1) y (2) obtenemos la siguiente fórmula:

$$V = \frac{QEvap. \times V}{\Delta h \times Aint\ tubo}$$

Índice:

QEvap. = Capacidad del Evaporador (Kw); (KJ/s)
mRef. = Caudal en masa del fluido refrigerante (Kg/s)
Δ**h** = Capacidad Frigorífica del Fluido Refrigerante (kJ/kg)
VRef. = Caudal volumétrico del refrigerante (m^3 / s)
v = Volumen específico del fluido refrigerante (m^3/kg)
Aint tubo = Área interna del tubo (m^2)
V = Velocidad del fluido refrigerante (m/s)

Consideraciones sobre la línea de descarga

La tubería en sentido horizontal debe tener como mínimo 15 mm de inclinación cada 3,5 m de tubo en sentido del flujo del fluido refrigerante. De esta forma se evita la acumulación de aceite en el cabezal del compresor durante el período de estancamiento, evitando la rotura del equipo al encenderse.

Si la tubería vertical sin control de capacidad excede los 2,5 m de altura es necesario utilizar un sifón en la base de la elevación para servir de acumulador de aceite. Si supera los 3 m, se deberá emplear un sifón extra, teniendo en cuenta que cada 3 metros excedidos, se debe agregar un sifón. Si en el proyecto hay un separador de aceite, no será necesario el uso de dicho sifón.

ORRECTO DE LA TUBERÍA
CIA DEL SISTEMA

Poniendo en práctica lo que aprendimos

Tenemos un sistema de refrigeración usando el fluido refrigerante R-134a con capacidad de 175 Kw siendo su temperatura de succión y descarga, respectivamente, 4ºC y 40ºC.

Vamos a determinar la tubería de cobre tipo L, necesaria para la línea de descarga del comprensor con un largo equivalente a 14 metros.

Existen varias formas de dimensionar la tubería, sin embargo vamos a utilizar el método COMCADI (Largo, Capacidad y Diámetro), elaborador por el profesor Valter Rubens Gener, que usó como método de cálculo la ecuación de Colingbrook.

Por la tabla 1 – "Capacidad de la línea de descarga" el largo más cercano es de 15 metros. Verificando la pérdida de carga recomendada para el fluido refrigerante R-134a, que consta en la tabla 2 es de 27 KPa. Analizando la tabla 3, la columna de largo equivalente y la columna de pérdida total de presión sucesivamente encontramos la línea de 15 metros y la línea de 27 Kpa, siguiendo los valores de capacidad, en la misma línea, encontramos el valor de 279,302 KW que satisface a la condición de ser mayor o igual a la capacidad del sistema del ejercicio, de 175 KW, el valor encontrado en esta columna corresponde a una tubería de diámetro nominal de 54 mm.

Después de seguir los pasos descritos anteriormente para dimensionar el diámetro del tubo por las tablas, vamos a verificar ahora, a través de la tabla adquirida anteriormente, si la velocidad del refrigerante está de acuerdo con la recomendada.

TABLA 1

Tabla 1B — Dimensiones de los tubos de Cobre

Diámetro Nominal In	Diámetro Nominal mm	Diámetro Externo mm	Diámetro Interno mm	Espesor de la pared del tubo mm	Peso por metro del tubo Kg/m	Área interna del tubo mm²	Área superficial por metro de largo Externa m²	Área superficial por metro de largo Interna m²
¼	6	6,35	4,77	0,79	0,1239	18	0,02	0,0149
3/8	10	9,52	7,94	0,79	0,1946	50	0,03	0,0249
½	12	12,7	10,92	0,89	0,295	94	0,04	0,0343
5/8	15	15,58	13,84	1,02	0,424	151	0,05	0,0435
¾	19	19,05	16,92	1,07	0,539	225	0,06	0,0531
7/8	22	22,23	19,94	1,14	0,677	312	0,07	0,0626
1 1/8	28	28,58	26,04	1,27	0,973	532	0,09	0,0818
1 3/8	35	34,93	32,13	1,40	1,316	811	0,11	0,1009
1 5/8	42	41,28	38,23	1,52	1,701	1148	0,13	0,1201
2 ½	54	53,98	50,42	1,78	2,606	1997	0,17	0,1584
2 5/8	67	66,68	62,61	2,03	3,69	3079	0,209	0,1967
3 1/8	79	79,38	74,80	2,29	4,95	4395	0,249	0,2350
3 5/8	92	92,08	87,00	2,54	6,39	5944	0,289	0,2733
4 1/8	105	104,78	99,19	2,79	8,0	7727	0,329	0,3116
5 1/8	130	130,018	123,83	3,18	11,32	12041	0,409	0,3890
6 1/8	156	155,58	148,46	3,56	15,18	17311	0,489	0,4664

Fuente: ASRAE HANDBOOK – HVAC System 1992

TABLA 2

Pérdida de la presión recomendada para la descarga

	kPa	bar	PSI
R-134a	27	0,27	3,9
R-22	37	0,37	5,3
R-404A	44	0,44	6,3
R-410A	57	0,57	8,3
R717	43	O,43	6,2

$t_c = 40\ °C$ $\Delta t = 1\ K$

TABLA 3

Línea de Descarga R-134a

Tabla 2A Transportando Vapor Sobrecalentado de Refrigerante R-134a del Compresor al Condensador (Capacidad en kW)

		Diámetro Nominal del Tubo de Cobre- Tipo L (mm)												
L	P	12	15	19	22	28	35	42	54	67	79	92	105	130
3	7	5,77	10,79	18,31	28,20	56,80	98,48	155,16	319,64	562,02	893,07	1.322,98	1.858,21	3.309,22
	15	8,65	16,13	27,34	42,05	84,55	146,41	230,43	473,97	832,44	1.321,84	1.956,50	2.746,47	4.886,63
	21	10,33	19,24	32,59	50,10	100,67	174,23	274,10	563,46	989,17	1.569,96	2.323,48	3.260,93	5.799,97
	27	11,78	21,94	37,14	57,08	114,63	198,32	311,92	640,93	1.124,82	1.784,86	2.641,04	3.706,06	6.590,16
	34	13,29	24,74	41,86	64,31	129,10	223,28	351,08	721,14	1.265,26	2.007,32	2.969,75	4.166,80	7.407,97
6	7	3,98	7,46	12,67	19,54	39,42	68,45	107,95	222,73	392,09	623,61	924,48	1.299,29	2.316,12
	15	5,99	11,19	18,99	29,24	58,89	102,10	160,84	331,29	582,44	925,44	1.370,83	1.925,33	3.428,43
	21	7,16	13,37	22,67	34,89	70,22	121,67	191,58	394,33	692,91	1.100,54	1.629,68	2.288,28	4.073,04
	27	8,18	15,26	25,87	39,80	80,04	138,63	218,21	448,93	788,58	1.252,14	1.853,78	2.602,47	4.630,94
	34	9,24	17,23	29,19	44,88	90,23	156,21	245,82	505,50	887,66	1.409,14	2.085,81	2.927,76	5.208,50
9	7	3,20	6,00	10,20	15,74	31,79	55,24	87,19	180,06	317,21	504,80	748,70	1.052,65	1.877,65
	15	4,82	9,02	15,32	23,61	47,59	82,57	130,16	268,33	472,06	750,45	1.112,07	1.562,43	2.783,75
	21	5,77	10,79	18,31	28,20	56,80	98,48	155,16	319,64	562,02	893,07	1.322,98	1.858,21	3.309,22
	27	6,60	12,32	20,91	32,18	64,79	112,28	176,84	364,11	639,96	1.016,62	1.505,63	2.114,34	3.764,14
	34	7,46	13,92	23,60	36,32	73,07	126,59	199,32	410,19	720,71	1.144,59	1.694,81	2.379,59	4.235,19
12	7	2,74	5,13	8,74	13,49	27,27	47,42	74,87	154,75	272,76	434,25	644,27	906,10	1.617,00
	15	4,13	7,74	13,15	20,27	40,89	70,98	111,94	230,92	406,45	646,39	958,17	1.346,55	2.400,12
	21	4,95	9,26	15,72	24,22	48,83	84,71	133,52	275,24	484,17	769,65	1.140,48	1.602,27	2.854,53
	27	5,66	10,58	17,96	27,66	55,73	96,63	152,25	313,66	551,54	876,46	1.298,41	1.823,77	3.248,03
	34	6,40	11,96	20,29	31,23	62,88	108,99	171,66	353,49	621,35	987,13	1.462,03	2.053,20	3.655,56
15	7	2,42	4,55	7,75	11,97	24,21	42,11	66,51	137,54	242,53	386,25	573,22	806,35	1.439,55
	15	3,67	6,86	11,67	18,00	36,33	63,10	99,54	205,46	361,78	575,53	853,35	1.199,49	2.138,72
	21	4,39	8,22	13,97	21,52	43,41	75,34	118,80	245,00	431,15	685,57	1.016,13	1.427,86	2.544,62
	27	5,03	9,40	15,96	24,59	49,56	85,97	135,50	279,30	491,30	780,96	1.157,20	1.625,72	2.896,20
	34	5,69	10,62	18,03	27,77	55,94	97,00	152,83	314,86	553,65	879,81	1.303,38	1.830,71	3.260,36
23	7	1,92	3,61	6,15	9,50	19,25	33,51	52,96	109,64	193,50	308,36	457,88	644,39	1.151,27
	15	2,91	5,45	9,28	14,32	28,95	50,32	79,43	164,12	289,22	460,38	682,96	960,39	1.713,57
	21	3,49	6,54	11,12	17,14	34,62	60,14	94,88	195,89	344,98	548,87	813,91	1.144,16	2.040,35
	27	4,00	7,48	12,71	19,60	39,55	68,67	108,30	223,46	393,36	625,62	927,46	1.303,46	2.323,54
	34	4,52	8,46	14,38	22,15	44,68	77,53	122,23	252,06	443,53	705,20	1.045,16	1.468,57	2.616,98
30	7	1,66	3,12	5,32	8,23	16,68	29,05	45,94	95,18	168,06	267,93	397,98	560,26	1.001,42
	15	2,52	4,72	8,04	12,42	25,12	43,69	68,99	142,65	251,51	400,51	594,33	835,99	1.492,27
	21	3,02	5,67	9,64	14,88	30,06	52,24	82,46	170,35	300,16	477,75	708,66	996,47	1.777,74
	27	3,46	6,49	11,03	17,01	34,36	59,68	94,17	194,41	342,39	544,77	807,84	1.135,64	2.025,21
	34	3,92	7,34	12,48	19,24	38,82	67,41	106,32	219,38	386,21	614,28	910,67	1.279,92	2.281,70
38	7	1,46	2,74	4,68	7,24	14,68	25,58	40,47	83,89	148,20	236,36	351,19	494,51	884,28
	15	2,21	4,15	7,08	10,93	22,13	38,51	60,84	125,87	222,03	353,69	525,01	738,67	1.319,09
	21	2,66	4,99	8,49	13,10	26,50	46,08	72,76	150,39	265,11	422,11	626,31	880,87	1.572,13
	27	3,05	5,71	9,72	14,99	30,30	52,66	83,12	171,70	302,52	481,49	714,20	1.004,24	1.791,57
	34	3,45	6,47	11,00	16,96	34,25	59,50	93,88	193,81	341,34	543,11	805,38	1.132,18	2.019,06
46	7	1,31	2,47	4,21	6,52	13,23	23,07	36,52	75,73	133,84	213,52	317,34	446,95	799,51
	15	1,99	3,74	6,38	9,86	19,97	34,77	54,95	113,74	200,70	319,80	474,82	668,19	1.193,64
	21	2,40	4,50	7,66	11,83	23,92	41,62	65,74	135,95	239,73	381,81	566,65	797,13	1.423,14
	27	2,75	5,15	8,77	13,54	27,36	47,58	75,12	155,25	273,65	435,66	646,36	909,03	1.622,22
	34	3,11	5,83	9,93	15,31	30,94	53,77	84,87	175,30	308,85	491,53	729,06	1.025,10	1.828,65
53	7	1,21	2,28	3,90	6,04	12,25	21,37	33,83	70,19	124,08	198,01	294,33	414,61	741,85
	15	1,84	3,47	5,91	9,14	18,51	32,23	50,94	105,48	186,19	296,75	440,68	620,23	1.108,24
	21	2,22	4,16	7,09	10,96	22,18	38,59	60,96	126,12	222,47	354,39	526,05	740,13	1.321,69
	27	2,54	4,77	8,12	12,54	25,37	44,12	69,68	144,06	253,99	404,46	600,18	844,20	1.506,88
	34	2,88	5,40	9,20	14,20	28,69	49,88	78,74	162,70	286,73	456,42	677,10	952,17	1.698,95
61	7	1,12	2,11	3,61	5,59	11,35	19,81	31,36	65,09	115,09	183,70	273,11	384,78	688,66
	15	1,71	3,21	5,48	8,47	17,16	29,88	47,25	97,88	172,81	275,48	409,17	575,97	1.029,41
	21	2,05	3,86	6,57	10,16	20,56	35,79	56,56	117,06	206,54	329,09	488,57	687,50	1.228,01
	27	2,36	4,42	7,53	11,63	23,53	40,94	64,67	133,74	235,86	375,66	557,54	784,33	1.400,36
	34	2,67	5,01	8,53	13,16	26,62	46,29	73,09	151,07	266,31	424,00	629,11	884,82	1.579,15
76	7	0,99	1,87	3,20	4,96	10,07	17,58	27,85	57,83	102,30	163,33	242,90	342,30	612,88
	15	1,51	2,85	4,86	7,51	15,24	26,55	42,00	87,04	153,74	245,17	364,26	512,88	917,01
	21	1,82	3,42	5,83	9,02	18,27	31,81	50,30	104,15	183,84	293,01	435,14	612,46	1.094,39
	27	2,09	3,92	6,69	10,33	20,91	36,40	57,52	119,03	210,00	334,59	496,73	698,95	1.248,39
	34	2,37	4,45	7,57	11,70	23,67	41,17	65,03	134,50	237,19	377,77	560,67	788,73	1.408,18
91	7	0,90	1,69	2,90	4,49	9,13	15,94	25,26	52,47	92,86	148,31	220,61	310,95	556,94
	15	1,37	2,58	4,40	6,81	13,82	24,09	38,12	79,05	139,67	222,80	331,09	466,27	833,96
	21	1,65	3,10	5,29	8,18	16,58	28,88	45,67	94,62	167,07	266,37	395,66	557,00	995,62
	27	1,89	3,56	6,06	9,37	18,98	33,05	52,25	108,17	190,91	304,25	451,78	635,83	1.136,02
	34	2,15	4,03	6,87	10,61	21,49	37,39	59,09	122,26	215,67	343,60	510,06	717,68	1.281,73
107	15	1,25	2,36	4,03	6,24	12,66	22,07	34,94	72,47	128,10	204,40	303,81	427,92	765,60
	21	1,51	2,84	4,84	7,49	15,19	26,47	41,87	86,78	153,28	244,44	363,17	511,35	914,30
	27	1,73	3,26	5,55	8,58	17,40	30,30	47,91	99,23	175,19	279,27	414,79	583,86	1.043,47
	34	1,97	3,69	6,29	9,73	19,70	34,29	54,20	112,18	197,97	315,46	468,40	659,17	1.177,57
122	15	1,17	2,19	3,75	5,80	11,79	20,56	32,55	67,55	119,42	190,59	283,33	399,14	714,28
	21	1,40	2,64	4,51	6,97	14,15	24,66	39,02	80,90	142,93	227,99	338,78	477,08	853,23
	27	1,61	3,03	5,17	7,99	16,21	28,24	44,66	92,53	163,40	260,53	387,01	544,84	973,96
	34	1,83	3,44	5,86	9,06	18,35	31,96	50,53	104,62	184,67	294,34	437,11	615,22	1.099,31
137	15	1,09	2,06	3,52	5,45	11,07	19,31	30,57	63,47	112,23	179,15	266,37	375,29	671,74
	21	1,32	2,48	4,23	6,55	13,29	23,17	36,66	76,03	134,36	214,35	318,57	448,67	802,59
	27	1,51	2,84	4,85	7,51	15,22	26,53	41,96	86,97	153,62	244,98	363,97	512,48	916,31
	34	1,72	3,23	5,50	8,51	17,24	30,03	47,49	98,36	173,65	276,83	411,16	578,77	1.034,40

Nota: valores basados en Temperaturas de Evaporación de 4ºC y de Condensación de 40º C, con Sobrecalentado y Subenfriamiento de 5K para otras condiciones aplique el factor de corrección de la Tabla 2D antes de consultar esta tabla.
L = Largo Equivalente (m) Pa = Pérdida Total de Presión (kPa)

Para ello precisamos de algunas informaciones importantes

• Capacidade frigorífica do fluido refrigerante, também conhecida como diferença de entalpia (Δh) R--134a no evaporador. Encontra-se na tabela 4 para uma temperatura de evaporação de 4°C e condensação de 40°C é de 143,31 KJ/Kg.

• El volumen específico(**V**) del mismo refrigerante y en las mismas condiciones se lo puede encontrar en la tabla 5 y es de 0,0201 m³/Kg.

• A área interna da tubulação de cobre (A) retirada da tabela 1 é de 1997 X 10-6m² o 0,002m².

Assim

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{Q}\text{Evap.} \times \mathbf{v}}{\Delta h \times \text{Aint tubo}} \qquad \mathbf{V} = \frac{175\ \text{KW} \times 0{,}0201\text{m}^3/\text{s}}{143{,}34\text{kJ/Kg} \times 1997 \times 10\text{-}6\ \text{m}^2} \qquad \mathbf{V} = \frac{175\ \text{KW} \times 0{,}0201\text{m}^3/\text{s}}{143{,}34\text{kJ/Kg} \times 0{,}002\text{m}^2}$$

Logo:

V= 12,29 m/s

Com este resultado, verificamos que a velocidade do fluido refrigerante na linha de descarga com 14 metros de comprimento e 54 mm de diâmetro está acima da velocidade mínima e abaixo da velocidade máxima da tabela demonstrada na edição anterior. Vide Fic Frio nº 87, página 15.

Assim nosso dimensionamento do diâmetro da tubulação está correto tendo uma perda de capacidade dentro do recomendado e uma garantia de que não terá vibrações nesta tubulação.

Obs.: Para cada tipo de fluido existe uma tabela específica. Nesta demonstração utilizamos somente algumas e elas se encontram na última página desta revista.

TABLA 4

Tabla 2G Capacidad Frigorífica del Fluido Refrigerante R-134a

Temperatura del Evaporador °C

Temperatura de Condensación	-34	-32	-29	-26	-23	-21	-18	-15	-12	-10	-7	-4	-1	2	4	7	10
	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kg
29	135,97	137,85	139,71	142,19	143,42	144,65	146,48	148,30	150,10	151,90	153,08	154,85	156,60	158,34	159,48	161,19	162,87
32	131,63	133,50	135,57	137,85	139,08	140,30	142,14	143,96	145,76	147,55	148,74	150,51	152,26	153,99	155,14	156,84	158,53
35	127,24	129,12	130,98	133,46	134,69	135,92	137,75	139,57	141,38	143,17	144,36	146,12	147,88	149,61	150,75	152,46	154,14
38	122,81	124,69	126,53	129,03	130,26	131,49	133,32	135,14	136,64	138,74	139,92	141,69	143,44	145,18	146,32	148,03	149,71
40	119,83	121,71	123,57	126,05	127,28	128,51	130,34	132,16	133,96	135,76	136,94	138,71	140,46	142,20	143,31	145,05	146,73
43	115,32	117,19	119,06	121,53	122,77	123,99	125,82	127,64	129,45	131,24	132,43	134,20	135,95	137,68	138,83	140,53	142,21
46	110,75	112,63	114,49	116,97	118,20	119,43	121,26	123,08	124,88	126,68	127,86	129,63	131,38	133,12	134,26	135,97	137,65
49	106,13	108,00	109,87	112,34	113,58	114,80	116,63	118,45	120,26	122,05	123,24	125,01	126,76	128,49	129,64	131,34	133,02
52	101,44	103,32	105,18	107,66	108,89	110,12	111,95	113,37	115,58	117,37	118,56	120,32	122,07	123,81	124,95	126,66	128,34
54	98,28	100,16	102,02	104,50	105,73	106,96	108,79	110,61	112,42	114,21	115,40	117,16	118,01	120,65	121,79	123,50	125,18
57	93,48	95,36	97,72	99,70	100,93	102,16	103,09	105,81	107,62	109,41	110,60	112,36	114,11	115,85	116,99	118,70	120,38
60	88,61	90,48	92,35	94,82	96,05	97,28	99,11	100,93	102,74	104,53	105,72	107,49	109,24	110,97	112,12	113,82	115,50
63	83,64	85,52	87,39	89,80	91,09	92,32	94,15	92,27	97,78	99,57	100,76	102,52	104,28	106,01	107,16	108,86	110,54

Nota: Diferencia de entalpía en el evaporador kJ/kg.

TABLA 5

Tabla 2H Específico de la línea de Descarga del Fluido Refrigerante R-134a

Temperatura del Evaporador °C

Temperatura de Condensación	-34	-32	-29	-26	-23	-21	-18	-15	-12	-10	-7	-4	-1	2	4	7	10
	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg	m3/kg
29	0,0290	0,0276	0,0288	0,0274	0,0280	0,0284	0,0277	0,0271	0,0276	0,0280	0,0289	0,0293	0,0274	0,0282	0,0288	0,0273	0,0277
32	0,0271	0,0264	0,0261	0,0266	0,0251	0,0264	0,0265	0,0275	0,0254	0,0254	0,0256	0,0252	0,0252	0,0253	0,0251	0,0252	0,0257
35	0,0236	0,0250	0,0231	0,0237	0,0234	0,0232	0,0235	0,0231	0,0289	0,0231	0,0232	0,0231	0,0234	0,0235	0,0231	0,0231	0,0235
38	0,0219	0,0215	0,0213	0,0212	0,0212	0,0216	0,0210	0,0217	0,0210	0,0213	0,0210	0,0212	0,0209	0,0216	0,0208	0,0212	0,0208
40	0,0205	0,0204	0,0201	0,0204	0,0203	0,0210	0,0207	0,0208	0,0211	0,0205	0,0223	0,0209	0,0207	0,0207	0,0201	0,0194	0,0207
43	0,0185	0,0188	0,0186	0,0181	0,0182	0,0182	0,0180	0,0182	0,0181	0,0184	0,0183	0,0180	0,0182	0,0180	0,0179	0,0180	0,0182
46	0,0175	0,0172	0,0171	0,0173	0,0179	0,0169	0,0170	0,0169	0,0168	0,0169	0,0167	0,0171	0,0168	0,0166	0,0168	0,0167	0,0166
49	0,0164	0,0161	0,0163	0,0159	0,0159	0,0160	0,0159	0,0157	0,0156	0,0159	0,0156	0,0157	0,0158	0,0154	0,0152	0,0154	0,0154
52	0,0149	0,0147	0,0150	0,0146	0,0146	0,0148	0,0146	0,0145	0,0144	0,0145	0,0144	0,0141	0,0143	0,0142	0,0141	0,0143	0,0142
54	0,0140	0,0139	0,0415	0,0138	0,0137	0,0137	0,0136	0,0136	0,0135	0,0134	0,0135	0,0136	0,0134	0,0132	0,0132	0,0134	0,0133
57	0,0131	0,0131	0,0127	0,0129	0,0126	0,0126	0,0125	0,0124	0,0124	0,0122	0,0127	0,0123	0,0123	0,0124	0,0123	0,0125	0,0123
60	0,0123	0,0122	0,0121	0,0121	0,0118	0,0168	0,0116	0,0114	0,0113	0,0115	0,0114	0,0117	0,0114	0,0116	0,0115	0,0116	0,0113
63	0,0114	0,0112	0,0110	0,0112	0,0109	0,0109	0,0102	0,0107	0,0107	0,0106	0,0106	0,0108	0,0105	0,0104	0,0106	0,0105	0,0104

Nota: Volumen Específico Promedio del Refrigerante en la Línea de Descarga en m³/kg.

Referencias Bibliográficas

GERNER, V. R Dimensionamento de Tubulação de Fluido Refrigerante. Sistemas Frigoríficos. São Paulo, 2012.
ASHRAE HANDBOOK - HVAC System 1992

LOS NIÑOS DE LAS ESCUELAS DE SÃO CARLOS VISITAN TECUMSEH

Con el objetivo de ampliar y estrechar las relaciones con los barrios más cercanos a la empresa, el equipo de Seguridad del Trabajo de Tecumseh promovió en abril un evento especial acerca de seguridad para los niños.

Unos 240 alumnos aproximadamente, con edades comprendidas entre los 9 y 10 años, de las escuelas E.M.E.B Dalila Gali y E.E. Profesor Antonio Adolfo Lobbe visitaron la empresa y participaron de actividades de grupo sobre la seguridad en el hogar, el trabajo, la escuela y el tránsito.

"Los niños participaron de una presentación asociada a las actividades realizadas, después fueron al comedor donde saborearon de una deliciosa merienda", explica la técnica de seguridad del trabajo de Tecumseh Marilda Modenez Morelli.

El objetivo del evento fue contribuir con la adopción de comportamientos seguros en la sociedad. "El compartir informaciones con los niños, contribuyó para el futuro de los mismos y esto se hace extensivo a todas las familias y a la comunidad", afirma el técnico de seguridad del trabajo, Robson Marcelo Sperança.

Aproximadamente 95% de los participantes del evento cuentan con familiares trabajando en Tecumseh. Al finalizar el encuentro muchos niños manifestaron su deseo de volver y conocer la fábrica y, futuramente, trabajar en la empresa.

DIMENSIONES DE LAS TUBERÍAS

Capacidad Frigorífica			Diámetro de la línea de succión - R-404A / R-507																		Diámetro de la línea de líquido R-404A / R-507					
			Temperatura de Evaporación -7ºC Largo Equivalente (m)						Temperatura de Evaporación -12ºC Largo Equivalente (m)						Temperatura de Evaporación -23ºC Largo Equivalente (m)						Del tanque recibidor del líquido para la válvula de expansión. Largo Equivalente (m)					
BTU/h	Kcal/h	W	8m	15m	23m	30m	45m	61m	8m	15m	23m	30m	45m	61m	8m	15m	23m	30m	45m	61m	8m	15m	23m	30m	45m	61m
1000	252	293	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
3000	756	879	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
4000	1008	1172	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	1/2	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
6000	1512	1758	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
9000	2268	2637	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
12000	3024	3516	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2
15000	3780	4395	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2
18000	4536	5274	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2
24000	6048	7032	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2
30000	7560	8790	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
36000	9072	10548	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8
42000	10584	12306	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8
48000	12096	14064	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8
54000	13608	15822	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8
60000	15120	17580	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
66000	16632	19338	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
72000	18144	21096	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
78000	19656	22854	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8
84000	21168	24612	1 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8
90000	22680	26370	1 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8
120000	30240	35160	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8
150000	37800	43950	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8
180000	45360	52740	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8
210000	52920	61530	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8

Capacidad Frigorífica			Diámetro de la línea de succión - R-404A / R-507																		Diámetro de la línea de líquido R-404A / R-507					
			Temperatura de Evaporación -29ºC Largo Equivalente (m)						Temperatura de Evaporación -34ºC Largo Equivalente (m)						Temperatura de Evaporación -40ºC Largo Equivalente (m)						Del tanque recibidor del líquido para la válvula de expansión. Largo Equivalente (m)					
BTU/h	Kcal/h	W	8m	15m	23m	30m	45m	61m	8m	15m	23m	30m	45m	61m	8m	15m	23m	30m	45m	61m	8m	15m	23m	30m	45m	61m
1000	252	293	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
3000	756	879	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	1/2	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
4000	1008	1172	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1/2	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
6000	1512	1758	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
9000	2268	2637	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	5/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
12000	3024	3516	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2
15000	3780	4395	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2
18000	4536	5274	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2
24000	6048	7032	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2
30000	7560	8790	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	3/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
36000	9072	10548	1 1/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8
42000	10584	12306	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8
48000	12096	14064	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8
54000	13608	15822	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8
60000	15120	17580	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
66000	16632	19338	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
72000	18144	21096	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1 3/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
78000	19656	22854	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8
84000	21168	24612	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	1 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8
90000	22680	26370	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	1 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8
120000	30240	35160	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	1 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8
150000	37800	43950	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	5/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8
180000	45360	52740	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	2 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8
210000	52920	61530	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	2 1/8	2 5/8	2 5/8	2 5/8	3 1/8	3 1/8	7/8	7/8	7/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8

Nota: Los Diámetros destacados indicam los diámetros máximos de la línea de succión que debem ser usados para las tuberías verticales ascendentes. Lo diámetro de las tuberías verticales no debem exceder lo diámetro de la tubería horizontal.

80 AÑOS SIEMPRE A LA VANGUARDIA

Líder de la Industria

Productos Eficientes y Confiables

Tecnologia Sustentable

Conozca los productos Tecumseh. Para más informaciones, visite la página web www.tecumseh.com

Tecumseh

Cooling For a Better Tomorrow™

©2014 Tecumseh Products Company. All Rights Reserved.